

# 黑龙江省大豆施硫效果的研究

申惠波

(黑龙江省农科院作物营养实用技术研究所, 哈尔滨 150086)

**摘要:** 不同品种硫肥在大豆上的试验结果表明: 硫对大豆的生长发育有促进作用, 并能提高产量, 增产效果较好的是硫铵和硫黄, 增产 6.4%~11.4%。不同用量硫肥在大豆上的应用效果表明: 随着硫肥施用量的增加, 大豆的产量增加, S<sub>2</sub> 增加 6.6%~8.6%, S<sub>4</sub> 增加 9.2%~10.6%。另外, 施含硫肥料能缓解土壤硫素的消耗, 对保持土壤中硫的平衡有很大作用。

**关键词:** 大豆; 硫肥; 用量

中图分类号: S 565.106.2 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2002)04-0016-03

## The Effect of Applying Sulphur Fertilizer on Soybean Yield and Soil Available Sulphur Content

SHEN Hui-bo

(Crop Nutrition and Practical Technique Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086, China)

**Abstract:** The study showed that applying fertilizer could promote the soybean growth and increase its yield. The effect of ammonia sulfate and element sulphur were wht best of all the 4 treatments. The yields increased 6.4% and 11.4% separately. The soybean yield improved with tne increase of apply-ing sulphur amount. In addition, applying sulphur fertilizer could decrease available sulphur consump-tion in soil and play an important role in keeping the balance of sulphur in soil.

**Key words:** heilongjiang province; black soil; soybean; yield; sulphur fertilizer

硫是作物生长发育所必需的中量元素, 被认为是作物第四大营养元素<sup>[1~3]</sup>。近几年来由于氮、磷、钾元素的大量投入, 有机肥数量不足和施用含硫

肥料较少, 黑龙江省局部地区出现了缺硫现象, 影响了农作物的产量<sup>[4~6]</sup>。从 1997 年开始, 我们主要在哈尔滨和绥化进行了大豆施用硫肥效果的试验研

\*收稿日期: 2002-03-21

作者简介: 申惠波(1972-), 男, 黑龙江省鸡东县人, 硕士, 从事植物营养研究。

的实施方案。

3.2 要从大量的处理材料筛选多倍体, 就必须建立简易可靠的鉴定手段或程序。根据多倍性的巨大效应广泛表现于细胞体积增大的特点, 以幼叶气孔器形状、大小和保卫细胞叶绿体的多少作为早期初检指标。诱变植株特征特性主要表现为叶片肥大, 表面粗糙, 叶色茎色深绿, 植株高大, 分枝多, 成熟花粉粒比亲本二倍体大 40% 左右, 体细胞染色体数为 64 条, 比二倍体多一倍, 蒴果大, 结实率低, 种子较大, 不饱满。最终还要进行染色体计数鉴定。

3.3 亚麻多倍体诱导成功, 只是多倍体育种的开始, 关于多倍体在亚麻育种上利用价值, 有待于继续研究。

### 参考文献

- [1] 鲍文奎. 植株多倍体[M]. 北京: 科学出版社, 1959.
- [2] 裴新渊. 多倍体诱导与育种[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1963.
- [3] 谢卓荣. 苧麻多倍体诱导研究[J]. 中国农业科学, 1986, (2): 49-53.
- [4] 赵洪璋. 作物育种学[M]. 北京: 农业出版社, 1991. 112-124.

究,明确了硫肥的增产效果及其施用有效条件。

## 1 材料和方法

### 1.1 供试土壤

试验地点是哈尔滨和绥化,供试土壤为黑土;供试作物为大豆;供试硫肥品种为硫磺、硫酸、石膏。

### 1.2 土壤硫的测定方法

HNO<sub>2</sub>—HClO<sub>4</sub> 混合液消化,氯化钡比浊法测土壤全硫。Ca(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> 浸提,氯化钡比浊法测定土壤有效硫。

表 1 供试土壤基本理化性状

地点	土层深度 (cm)	有机质 (%)	全氮 (%)	全磷 (%)	全钾 (%)	速效氮 (mg/kg)	速效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	有效硫 (mg/kg)	pH
哈尔滨	0—20	2.60	0.138	0.114	2.53	161.1	44.0	198.0	13.6	7.3
	20—40	2.56	0.144	0.103	2.53	164.0	35.0	178.0	12.7	7.2
绥化	0—20	3.52	0.191	0.142	2.44	178.7	65.0	264.0	13.0	7.3
	20—40	3.48	0.195	0.124	2.39	186.0	42.0	230.0	11.1	7.4

处理 N、P、K 施用量每公顷分别为 N 45 kg、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 90 kg、K<sub>2</sub>O 45 kg,不同硫肥品种施硫量为 S 30 kg。不同硫肥用量 S<sub>2</sub> 为 30 kg, S<sub>4</sub> 为 60 kg。氮、磷、钾、硫做基肥一次施入,小区面积 22.4 m<sup>2</sup>,3 次重复。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同硫肥品种和用量对大豆产量性状及产量的影响

#### 2.1.1 不同硫肥品种对大豆产量性状及产量的影响

表 2 不同硫肥品种对大豆产量性状及产量的影响

地点	处理	株高 (cm)	荚数 (个/株)	秕荚数 (个)	百粒重 (g)	产量 (kg/hm <sup>2</sup> )	增产 (kg/hm <sup>2</sup> )	增产率 (%)
哈尔滨	N <sub>3</sub> P <sub>6</sub> K <sub>3</sub>	45.7	53.7	7.2	17.3	1809.0		
	N <sub>3</sub> P <sub>6</sub> K <sub>3</sub> +硫磺	47.0	58.8	7.5	17.3	1984.5	175.5	9.7
	N <sub>3</sub> P <sub>6</sub> K <sub>3</sub> +石膏	47.2	58.7	6.3	16.9	1912.5	103.5	5.7
	N <sub>3</sub> P <sub>6</sub> K <sub>3</sub> +硫酸	47.4	57.3	7.8	17.4	1924.5	115.5	6.4
绥化	N <sub>3</sub> P <sub>6</sub> K <sub>3</sub>	103.1	49.3	3.4	19.4	2653.5		
	N <sub>3</sub> P <sub>6</sub> K <sub>3</sub> +硫磺	104.1	48.9	3.9	19.7	2956.0	302.5	11.3
	N <sub>3</sub> P <sub>6</sub> K <sub>3</sub> +石膏	104.5	52.6	3.3	19.6	2736.0	82.5	3.1
	N <sub>3</sub> P <sub>6</sub> K <sub>3</sub> +硫酸	99.4	54.1	2.8	19.9	2958.0	304.5	11.4

2.1.2 硫肥不同用量对大豆产量性状和产量的影响 从表 3 可看到,硫肥不同用量对大豆的百粒重有一定的影响,在哈尔滨大豆百粒重 S<sub>2</sub> 和 S<sub>4</sub> 处理分别较对照增加了 0.1 g 和 0.4 g,在绥化 S<sub>2</sub> 和 S<sub>4</sub> 处理分别较对照增加了 0.5 g 和 0.7 g,其它产量性状无明显变化。S<sub>2</sub> 和 S<sub>4</sub> 处理都有一定的增产效果,在哈尔滨增产 6.6%~9.2%,在绥化增产 8.6%~10.6%。其中 S<sub>4</sub> 处理较 S<sub>2</sub> 处理增产效果明显(见表 3)。

### 1.3 供试土壤的基本理化性状(见表 1)

### 1.4 试验设计与方法

试验是在满足作物对氮、磷、钾需要的基础上增施硫肥,分别设不同硫肥品种和不同用量两组处理。

1.4.1 不同硫肥品种处理 (1)N<sub>3</sub>P<sub>6</sub>K<sub>3</sub>; (2)N<sub>3</sub>P<sub>6</sub>K<sub>3</sub>+硫磺; (3)N<sub>3</sub>P<sub>6</sub>K<sub>3</sub>+石膏; (4)N<sub>3</sub>P<sub>6</sub>K<sub>3</sub>+硫酸。

1.4.2 不同硫肥用量处理 (1)N<sub>3</sub>P<sub>6</sub>K<sub>3</sub>; (2)N<sub>3</sub>P<sub>6</sub>K<sub>3</sub>+S<sub>2</sub>; (3)N<sub>3</sub>P<sub>6</sub>K<sub>3</sub>+S<sub>4</sub>。

响 从表 2 可以看到,施硫肥以后,大豆的株高、单株荚数、百粒重都有增加的趋势,大豆单株荚数和百粒重增加较多。在绥化大豆百粒重增加 0.2~0.5 g。在哈尔滨单株荚数增加 3.6~5.1 个,百粒重变化不明显。不同硫肥品种对大豆的产量有一定的增产效果。在哈尔滨增产范围为 6.4%~9.7%,其中硫磺增产最多为 9.7%。在绥化增产范围为 3.1%~11.4%,其中硫磺和硫酸增产效果较好,增产达 11%以上(见表 2)。

我国有效硫临界值是 10~16 mg/kg,根据表 1 的分析结果,我省哈尔滨和绥化土壤的有效硫分别为 13.6 mg/kg 和 13.0 mg/kg,低于临界值上限,因此大豆施硫后表现为增产。

2.1.3 施硫肥后土壤有效硫的变化 大豆收获前后土壤有效硫分析结果表明(见表 4),种植大豆不施硫肥可导致土壤有效硫下降。在哈尔滨只施氮、磷、钾可导致 0~20 cm 土层有效硫下降 4.5 mg/kg,20

~40 cm 土层下降 7.3 mg/kg。施硫铵较施其它硫 肥有效硫下降幅度相对较小。在 0~20 cm 土层中，  
表 3 不同硫肥量对大豆产量性状及产量的影响

地点	处理	株高 (cm)	单株荚数 (个/株)	秕荚数 (个)	百粒重 (g)	产量 (kg/hm <sup>2</sup> )	增产 (kg/hm <sup>2</sup> )	增产率 (%)
哈尔滨	N <sub>3</sub> P <sub>6</sub> K <sub>3</sub>	47.4	52.4	6.0	17.0	1806.0		
	N <sub>3</sub> P <sub>6</sub> K <sub>3</sub> +S <sub>2</sub>	47.7	64.8	7.4	17.1	1924.5	118.5	6.6
	N <sub>3</sub> P <sub>6</sub> K <sub>3</sub> +S <sub>4</sub>	46.7	60.3	6.0	17.4	1972.5	166.5	9.2
绥化	N <sub>3</sub> P <sub>6</sub> K <sub>3</sub>	104.8	60.6	2.4	19.5	2760.0		
	N <sub>3</sub> P <sub>6</sub> K <sub>3</sub> +S <sub>2</sub>	104.8	58.9	3.0	20.2	3010.5	250.5	8.6
	N <sub>3</sub> P <sub>6</sub> K <sub>3</sub> +S <sub>4</sub>	106.3	57.3	2.8	20.0	3054.0	291.0	10.6

大豆收获期，施硫磺处理土壤有效硫含量较播种前增加了 7.2 mg/kg，施石膏增加了 0.1 mg/kg，基本持平，施硫铵虽然土壤有效硫有所下降，但下降幅度  
较对照小，仅为 2.1 mg/kg，而对照下降了 4.5 mg/kg。  
从表 5 看出，种植大豆施不同量硫肥对土壤有

表 4 不同硫肥品种对黑土有效硫的影响 S mg/kg

取样时间	取样深度 (cm)	处理			
		N <sub>3</sub> P <sub>6</sub> K <sub>3</sub>	N <sub>3</sub> P <sub>6</sub> K <sub>3</sub> +硫磺	N <sub>3</sub> P <sub>6</sub> K <sub>3</sub> +硫铵	N <sub>3</sub> P <sub>6</sub> K <sub>3</sub> +石膏
播种前	0—20	13.6			
(1/5)	20—40	12.7			
收获后	0—20	9.1	20.8	11.5	13.7
(4/10)	20—40	5.4	6.9	9.4	5.9
盈亏	0—20	—4.5	+7.2	—2.1	+0.1
	20—40	—7.3	—5.8	—3.3	—6.8

效硫的含量有较大影响，S<sub>2</sub> 处理减少了土壤有效硫下降的幅度，而 S<sub>4</sub> 处理即使 0~40 cm 土层中有效硫分别增加 6.3 mg/kg 和 1.2 mg/kg。可见随着硫肥用量增加，土壤有效硫从减少到增加呈上升趋势。因此，施用适量的硫肥除满足作物对硫素的需要外，对维持土壤中硫的平衡有一定的作用。

表 5 不同硫肥用量对黑土有效硫的影响

取样时间	取样深度 (cm)	处理		
		N <sub>3</sub> P <sub>6</sub> K <sub>3</sub>	N <sub>3</sub> P <sub>6</sub> K <sub>3</sub> +S <sub>2</sub>	N <sub>3</sub> P <sub>6</sub> K <sub>3</sub> +S <sub>4</sub>
播种前	0~20	13.6		
(1/5)	20~40	12.7		
收获后	0~20	9.4	12.2	19.9
(4/10)	20~40	3.8	9.3	13.9
盈亏	0~20	—4.2	—1.4	+6.3
	20~40	—8.9	—3.4	+1.2

3 小结

- 3.1 施硫能促进大豆生长发育，主要表现在大豆的株高、荚数，百粒重都有增加的趋势。
- 3.2 在满足大豆对氮、磷、钾需求的基础上，施用不同品种硫肥对黑龙江省大豆有一定的增产作用，在

哈尔滨，大豆增产 6.4%~9.7%，其中硫磺增产效果较好。在绥化增产范围 3.1%~11.4%，其中硫磺和硫铵增产较明显。  
3.3 硫肥不同用量中，以 S<sub>4</sub> 处理效果好于 S<sub>2</sub> 处理。在哈尔滨和绥化增产分别为 9.2%和 11.6%。  
3.4 施硫肥除了满足作物生长需求外，还能缓解土壤硫素的消耗，说明施硫在满足作物生长需要的同时，对保持土壤中硫的平衡有很大作用。

参考文献：

[1] 刘崇群. 中国南方农业中的硫[J]. 土壤学报, 1990, 27(4): 398-404.

[2] 张继榛, 竺伟民, 章力干, 等. 安徽省土壤有效硫现状研究[J]. 土壤通报, 1996, 27(5): 222-225.

[3] 陶其骥, 罗奇祥, 李祖章, 等. 江苏省农田土壤有效硫现状研究[J]. 土壤通报, 2001, 32(2): 90-94.

[4] 陈国安. 我国东北黑土地区农业中的硫素问题[J]. 中国农学通报, 1994, 10(3): 36-38.

[5] 郭亚芬, 陈葵卿. 黑龙江省主要土壤硫形态、有效性及其肥效的研究[J]. 东北农业大学学报, 1995, 26(1): 27-33.

[6] 何万云. 黑龙江土壤[M]. 北京: 农业出版社, 1992